

建筑工程中的工程项目管理技术研究与应用

李蒙蒙

阿拉尔市市容环境卫生管理处 新疆 阿拉尔 843300

摘要：本文聚焦建筑工程中的工程项目管理技术研究与应用。阐述项目管理技术基础理论，涵盖理论内涵、技术方法及发展趋势。剖析技术应用中存在的问题，如技术标准与规范缺失、成本与收益平衡难题。深入探讨关键技术，包括BIM技术在多阶段的价值、智慧工地技术对施工管理的革新、绿色施工管理技术对可持续发展的推动以及精益建造与敏捷管理对项目高效交付的助力。提出提升技术应用水平的策略，旨在为建筑行业工程项目管理技术的优化提供参考。

关键词：建筑工程；工程项目管理；应用

1 建筑工程项目管理技术基础理论

建筑工程项目管理技术基础理论是指导建筑项目从规划、设计、施工到竣工交付全生命周期高效实施的核心框架，其核心在于整合资源、优化流程、控制风险，最终实现项目目标。以下从理论内涵、技术方法及发展趋势三方面展开阐述：第一，理论内涵。建筑工程项目管理以系统工程思想为根基，强调目标导向与过程管控。其核心要素包括范围、时间、成本、质量、安全及利益相关方管理，需通过动态平衡实现多目标协同。例如，通过工作分解结构（WBS）明确任务边界，利用关键路径法（CPM）优化进度计划，借助挣值管理（EVM）实时监控成本绩效，确保项目按预定路径推进。第二，技术方法。现代项目管理技术融合数字化与智能化工具，形成多维支撑体系；BIM技术实现三维协同设计与全生命周期信息集成，减少设计变更与施工冲突；大数据与AI算法用于风险预测、资源调度与质量缺陷识别，提升决策科学性；物联网（IoT）实现设备状态实时监控与能耗管理，推动绿色施工落地。另外，敏捷化方法（如Scrum）在超高层建筑或复杂工程中逐步应用，通过快速迭代适应需求变化^[1]。第三，发展趋势。未来项目管理将呈现：全生命周期集成化，从设计阶段即嵌入运维需求；智能化深度渗透，AI驱动的自动化巡检与数字孪生技术将重塑现场管理；可持续性强化，通过绿色建材与低碳工艺实现环境效益与经济效益双赢。

2 工程项目管理技术应用中存在的问题剖析

2.1 技术标准与规范缺失

在工程项目管理技术应用中，技术标准与规范的滞后性或缺失已成为制约行业高质量发展的核心障碍。新兴技术应用无标可依：如BIM（建筑信息模型）、AI算法、物联网（IoT）等数字化工具在推广过程中，缺乏

统一的技术接口标准与数据交换协议，导致跨平台协作效率低下。传统项目管理流程（如线性审批制）难以适配敏捷开发、精益建造等新型管理模式，造成管理流程冗余与资源浪费。由于标准缺失，企业常需自行制定技术方案，可能因未充分论证而导致安全隐患或法律纠纷（如数据隐私保护、智能设备安全认证等）。深层原因：行业技术迭代速度远超标准制定周期；跨部门、跨领域协同机制不足，标准制定缺乏全链条参与。

2.2 成本与收益平衡难题

工程项目管理技术应用中，成本投入与收益回报的失衡已成为企业普遍面临的现实困境。数字化工具（如BIM建模软件、智能监控系统）的购置与维护成本高昂，中小企业常因资金不足望而却步^[2]。技术培训、流程再造、组织文化变革等隐性投入易被忽视，导致实际成本远超预期。技术应用带来的效率提升（如工期缩短、质量缺陷减少）需长期积累，而企业往往面临短期业绩考核压力，难以持续投入。深层原因：缺乏全生命周期成本效益分析模型，企业难以评估技术投资的长期价值；行业低价中标现象普遍，压缩了企业技术升级的利润空间。

3 建筑工程项目管理关键技术研究

3.1 BIM（建筑信息模型）技术

BIM技术，即建筑信息模型（Building Information Modeling），是一种基于数字化三维模型的综合性技术，它整合了建筑工程项目全生命周期内的各种信息，包括几何信息、物理信息、功能信息以及进度、成本等管理信息。在建筑工程项目管理中，BIM技术具有革命性的意义。从设计阶段来看，BIM技术能够实现多专业协同设计。传统设计模式下，各专业设计师往往各自为政，在后期整合时容易出现诸如管道碰撞、空间冲突等问题。而借助BIM技术，建筑师、结构工程师、设备工程师等可

以在同一个三维信息模型中协同工作,实时共享和更新设计信息。例如,结构工程师对建筑结构进行调整后,建筑师能立即看到该调整对建筑外观及内部空间的影响,设备工程师也能同步知晓对管线布置的潜在影响,从而及时发现并解决设计冲突,大幅提高设计质量和效率,减少因设计变更导致的成本增加和工期延误。在施工阶段,BIM技术的价值同样显著,通过建立精确的施工模型,施工团队可以进行施工进度模拟。根据项目的进度计划,将各个施工任务以三维模型的形式按照时间顺序进行模拟展示,直观地呈现出不同施工阶段的现场状况。这有助于项目管理者提前发现施工过程中可能出现的问题,如施工顺序不合理、资源调配不均衡等,并据此优化施工方案。利用BIM模型还能进行工程量的精确计算,为材料采购、成本预算提供准确依据,避免资源浪费和超预算现象。

3.2 智慧工地技术

智慧工地技术是将物联网、大数据、云计算、人工智能等先进信息技术与建筑工地管理深度融合的产物,旨在打造一个智能化、信息化的施工现场管理体系。物联网技术在智慧工地中起着基础支撑作用。通过在施工现场的各类设备、材料、人员身上安装传感器,实现对施工现场的实时感知。一旦设备出现异常情况,系统能够及时发出警报,提醒维修人员进行处理,有效预防安全事故的发生。对施工人员佩戴的智能安全帽进行定位和信息采集,管理者可以随时掌握人员的位置分布、工作时长等信息,便于合理调配人力资源。大数据和云计算技术则为智慧工地提供了强大的数据处理和存储能力。施工现场产生的海量数据,如工程进度数据、质量检测数据、安全监测数据等,通过云计算平台进行存储和计算分析。利用大数据分析技术,可以从这些复杂的数据中挖掘出有价值的信息,为项目决策提供支持。人工智能技术在智慧工地的应用也日益广泛,例如,利用图像识别技术对施工现场进行安全监控,能够自动识别工人是否佩戴安全帽、是否存在违规操作行为等;通过智能分析系统对建筑材料的外观质量进行检测,快速判断材料是否合格。

3.3 绿色施工管理技术

绿色施工管理技术是在建筑工程项目施工过程中,以节约资源、保护环境为核心目标,通过采用先进的技术、工艺和管理方法,实现经济效益、社会效益和环境效益的有机统一。在资源节约方面,绿色施工管理技术注重对能源、水资源、建筑材料等的合理利用。在能源管理上,采用节能灯具、节能型施工设备,合理规划施

工场地的临时用电,利用太阳能、风能等可再生能源为施工现场供电,降低能源消耗^[3]。水资源管理方面,设置雨水收集系统,对施工现场的雨水进行收集、储存和再利用,用于混凝土养护、道路洒水降尘等;采用节水器具,如节水型水龙头、节水马桶等,减少水资源浪费。在建筑材料选用上,优先选用本地生产的、可循环利用的环保材料,减少材料运输过程中的碳排放,同时提高材料的利用率,减少废料产生。在环境保护方面,绿色施工管理技术致力于减少施工过程对大气、水、土壤等环境要素的污染。在大气污染防治上,施工现场采取封闭围挡、洒水降尘、对易产生扬尘的物料进行覆盖或密闭存放等措施,减少施工扬尘的排放。对于施工车辆尾气排放,要求定期检测,采用清洁能源车辆或安装尾气净化装置。在水污染防治方面,对施工废水进行处理达标后排放,设置沉淀池、隔油池等对泥浆水、含油废水进行处理。在土壤保护方面,避免随意开挖和破坏土壤结构,对临时占用的土地及时进行生态恢复。推行绿色施工管理技术,有助于提升建筑企业的社会形象,增强企业竞争力。

3.4 精益建造与敏捷管理

精益建造理念源自制造业的精益生产思想,其核心是通过消除建筑生产过程中的浪费,优化价值流,实现建筑工程项目的高效交付。敏捷管理则强调项目团队的灵活性和快速响应能力,以应对项目实施过程中不断变化的需求和环境。精益建造通过采用准时化生产(JIT)、并行工程等方法,优化施工流程。准时化生产要求在合适的时间、地点,提供所需数量和质量的材料与构配件,避免库存积压和浪费。例如,采用预制装配式建筑技术,将部分构件在工厂预制完成后,按照施工进度准时运输到施工现场进行组装,减少现场施工时间和资源浪费。并行工程则是让设计、施工等不同阶段的工作尽可能并行开展,缩短项目周期。敏捷管理注重建立灵活的项目组织架构和沟通机制。项目团队成员来自不同专业领域,打破传统的部门界限,形成跨职能团队。通过频繁、高效的沟通,及时解决项目中出现的问题。敏捷管理强调对项目需求变化的快速响应,根据市场需求、业主意见等及时调整项目计划和方案,确保项目始终朝着满足客户需求的方向推进。

4 提升工程项目管理技术应用水平的策略

4.1 加强技术人才培养与引进

人才是推动工程项目管理技术应用的核心要素。一方面,加强内部人才培养至关重要。建筑企业应构建完善的培训体系,针对不同层级和岗位的员工开展有针

对性的技术培训。对于基层施工人员,重点培训如新型施工工艺操作、施工现场信息化设备使用等基础技术技能,可通过现场实操演示、线上课程学习以及定期考核等方式,确保其熟练掌握相关技术,提升施工操作的规范性和效率。对于项目管理人员,培训内容则应侧重于前沿项目管理理念,如精益建造、数字化管理等,以及先进管理软件和技术工具的深度应用。另一方面,积极引进外部专业技术人才也是快速提升企业技术应用水平的有效途径。企业需制定具有吸引力的人才引进政策,明确所需人才的专业方向和技能要求,如BIM技术专家、智慧工地系统架构师等。在招聘过程中,除了关注学历和工作经验,更要注重候选人的实际技术能力和创新思维。引进人才后,要为其提供良好的工作环境和发展空间,使其能够充分发挥专业优势,带动企业整体技术水平的提升,促进新技术在项目管理中的快速落地与应用。

4.2 完善技术应用的标准与规范

统一且完善的标准与规范是工程项目管理技术得以广泛、有效应用的重要保障。首先,行业协会和相关政府部门应结合当前建筑行业的发展趋势以及新技术的应用情况,加快制定和更新各类工程项目管理技术标准。以BIM技术为例,需明确其在项目全生命周期各个阶段的应用深度和数据交互标准,包括模型构建精度、信息录入要求、不同参与方之间的数据共享格式等,使企业在应用BIM技术时有章可循,避免因标准不统一导致的信息孤岛和重复劳动问题。其次,企业自身也应根据行业标准,制定内部的技术应用规范和操作指南。针对智慧工地技术,企业要详细规定施工现场各类传感器的安装位置、数据采集频率、异常情况报警阈值以及相应的处理流程等,确保智慧工地系统能够稳定、高效运行,为项目管理提供准确、及时的数据支持。建立严格的监督与考核机制,对项目执行过程中技术应用是否符合标准规范进行定期检查和评估,对不符合要求的项目团队进行督促整改,保证技术应用的规范性和有效性,提升工程项目的整体质量。

4.3 促进管理技术的协同融合

工程项目管理涉及多个环节和多种技术,促进管理

技术的协同融合能够发挥技术的最大效能。在项目规划阶段,就应充分考虑不同管理技术之间的协同关系。例如,将绿色施工管理技术与BIM技术相结合,利用BIM模型进行绿色施工方案的模拟分析,从能源消耗、材料选用、场地布局等多个维度评估方案的可行性,通过可视化的方式提前发现潜在问题并优化方案,实现节能减排与高效施工的双重目标^[4]。在项目实施过程中,加强智慧工地技术与精益建造的协同应用,借助智慧工地的实时数据采集与分析功能,为精益建造的准时化生产提供数据支撑。通过对施工现场设备运行数据、材料库存数据以及人员工作状态数据的实时监测与分析,精准安排施工任务和资源调配,避免资源浪费和施工延误,实现精益建造对施工流程的精细化管理。建立跨技术团队的沟通协作机制,不同技术领域的专业人员定期进行交流,分享技术应用经验,共同解决技术协同过程中出现的问题,促进各类管理技术在工程项目管理中相互融合、相互促进,全面提升工程项目管理的效率和水平。

结束语

建筑工程项目管理技术的创新与应用是建筑行业高质量发展的关键驱动力。从基础理论到关键技术,再到问题剖析与提升策略,本文全面探讨了工程项目管理技术体系。未来,建筑企业应紧跟技术发展趋势,加强人才培养与引进,完善标准规范,促进技术协同融合,以充分发挥技术优势,提升项目管理效率与质量,推动建筑行业向高效、智能、绿色方向持续迈进,实现经济效益与社会效益的双赢。

参考文献

- [1]韩慧中.新时期建筑工程项目采购管理与进度控制探析[J].中国物流与采购,2023,(05):109-110.
- [2]孔文.BIM技术在建筑工程项目管理中的应用[J].江苏建材,2023,(01):152-153.
- [3]祁双彦.基于BIM技术的建筑工程项目管理策略[J].中国高新科技,2022,(19):153-154+157.
- [4]王晶.工程变更对建筑工程造价影响的分析研究[J].城市建筑,2024,21(24):207-210.